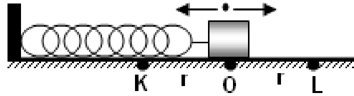
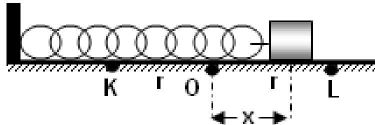
BASİT HARMONİK HAREKET 017

a) Basit Harmonik Hareket
Bir doğru parçasının iki ucu arasında periyodik olarak gidip gelen cismin hareketine basit harmonik hareket denir.

b) Genlik
Basit harmonik hareketlinin denge konumundan olan en büyük uzaklığına genlik denir. |KO |= |OL| = r

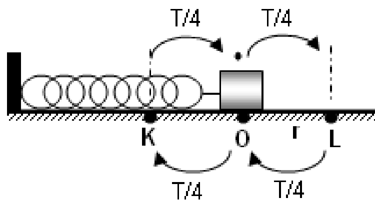


c) Uzanım
Basit harmonik hareketlinin herhangi bir andaki denge konumuna olan uzaklığına uzanım denir.

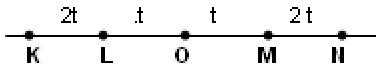


x ve y ile gösterilir. Uzanımın en büyük değeri genlik, en küçük değeri sıfırdır.

d) Periyot
Basit harmonik hareketlinin yörüngesi üzerinde bir noktada aynı yönde ardarda iki geçişi arasındaki zamana periyot denir. T ile gösterilir.



Basit harmonik hareketli şekilde görülen O'dan L 'ye T/4, L 'den O'ya T/4, O 'dan K 'ya T/4ve tekrar K 'dan O'ya T/4 zamanında gelir.

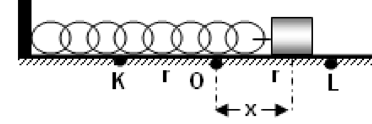


K-N arasında basit harmonik hareket yapan bir cisim K-L arasını 2t sürede alıyorsa L-O arasını t sürede alır.

e) Frekans
Basit harmonik hareketlinin 1 saniyede yaptığı titreşim sayısına frekans denir.f ile gösterilir.Frekans ile periyot arasında,

$f.T=1$ ve $f = \frac{1}{T} s^{-1}$ bağıntısı vardır.

Basit harmonik hareket denklemleri:



K-L arasında basit harmonik hareket yapan bir cisim için;

Konum : $x = r.Sinw.t$; $x_{max} = r$

Konumun zamana göre türevi alınırsa, hız bulunur.

Hız : $V = w.r.Cosw.t$; $V_{max} = w.r$

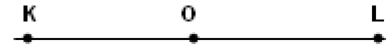
Hız denkleminin zamana göre türevi alınırsa ivme bulunur.

İvme : $a = -w^2.r.Sinw.t = -w^2.x$; $a_{max} = w^2.r$

F = m.a idi. Yerine yazılırsa kuvvet bulunur.

Kuvvet : $F = -m.w^2.r.Sinw.t = -m.w^2.x$; $F_{max} = m.w^2.r$

K-L arasında basit harmonik hareket yapan bir cismin maksimum ve minumum bileşenleri;



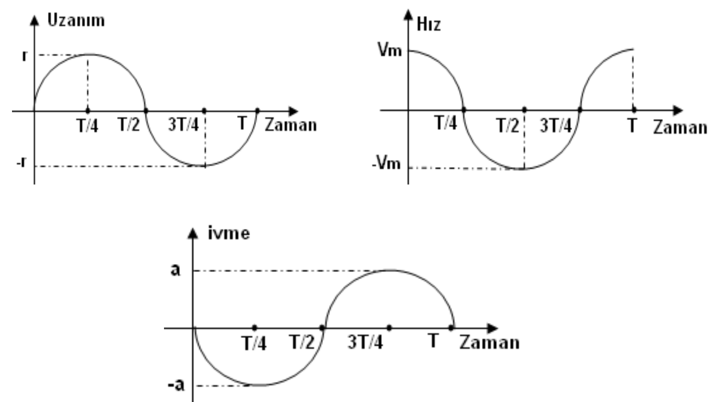
K	O	L
$x_{max} = r$	$x = 0$	$x_{max} = r$
$V = 0$	$V_{max} = w.r$	$V = 0$
$a_{max} = -w^2.r$	$a = 0$	$a_{max} = -w^2.r$
$F_{mer} = -m.w^2.r$	$F = 0$	$F_{mer} = -m.w^2.r$

Bir cismin denge konumundan x kadar uzaktaki hızı;

$V = w.r.Cosw.t$; $Cosw.t = \sqrt{1 - Sinw.t}$

$$V = w.\sqrt{r^2 - x^2}$$

Basit harmonik hareket yapan bir cismin uzanım, hız ve ivmesinin zamana bağlı değişim grafikleri;



Basit sarkaç:
Ağırlığı önemsiz bir ipin ucuna asılmış küçük bir kütleden oluşan sisteme basit sarkaç denir.

$\alpha < 5^o$ ve $x \approx r$ ise ;

$$\text{Sin}\alpha = \frac{F}{G} = \frac{r}{L}$$

$$\frac{r}{L} = \frac{m.w^2.r}{m.g} = \frac{\frac{2.\pi}{T}.r}{g} = \frac{4.\pi^2.r}{T^2.g}$$

$$T = 2.\pi\sqrt{\frac{\ell}{g}}$$

Basit sarkaç bir miktar çekilerek serbest bırakılırsa sistemin peryodu;

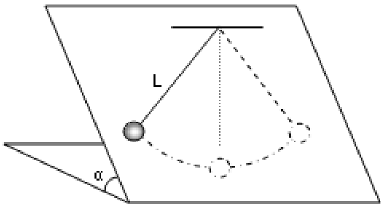
Özellikler:

- A noktasından O noktasına ve O dan B noktasına T / 4 saniyede, A dan B' ye T / 2 saniyede varır.
- Sarkaç denge konumuna yaklaşırken ivme ve kuvvet azalır, hız artar. Denge konumundan uzaklaşırken kuvvet ve ivme artar, hız azalır.
- A ve B noktalarında hız sıfır, ivme maksimum, o noktasında hız maksimum, kuvvet ve ivme sıfırdır.
- A ve B noktalarındaki enerji potansiyel enerji, O noktasında kinetik enerjidir.
- Basit sarkacın peryodu kütlesinden bağımsız olup boyuna ve çekim ivmesine bağlıdır. Bundan dolayı çekim ivmesinin farklı olduğu bir ortama götürülürse peryodu değişir.
- Sabit (a) ivmesi ile hareket eden asansörde salınan bir sarkacın peryodu;

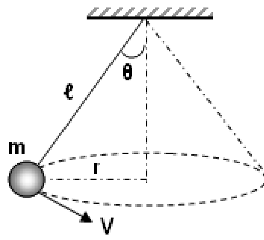
$$T = 2.\pi\sqrt{\frac{\ell}{g \pm a}}$$

- Asansör ivmesi yukarı doğru ise işaret (+), aşağı doğru ise işaret (-) 'dir.
- Peryodu 2s olan sarkaca saniyeleri vuran sarkaç denir.

- Özel durum:

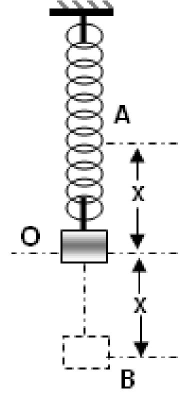


$$T = 2.\pi\sqrt{\frac{\ell}{g.\text{Sin}\alpha}}$$



$$T = 2.\pi\sqrt{\frac{\ell.\text{Cos}\theta}{g}}$$

Yay sarkacı:
Bir sarmal yay ve ucuna bağlı kütleden oluşan sisteme yaylı sarkaç denir. Yaya bağlı kütle her hangi bir kuvvet uygulanarak denge konumdan x kadar uzaklaştırılarak serbest bırakılırsa, cisim A ve B arasında BHH yapar.



m kütlesine etkiyen geri çağırıcı kuvvet;

$F = - k.x$ ve $F = - m.\omega^2 x$ tir.

Bu kuvvetler birbirine eşlenirse,

$- k.x = - m.\omega^2 x$ $\quad k = m.\omega^2$

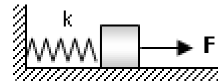
$$k = m.\left(\frac{2\pi}{T}\right)^2$$

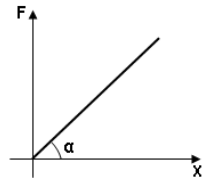
$$T = 2\,\pi\sqrt{\frac{m}{k}}$$

Özellikler:

- Kütle denge konumuna yaklaşırken hızlanır, denge konumdan uzaklaşırken yavaşlar.
- Cisme etki eden kuvvet ve cismin ivmesi daima denge konumuna yöneliktir. Kuvvet ve ivme denge konumuna yaklaşırken azalır denge konumundan uzaklaşırken yavaşlar.
- Yaya baplı kütlenin peryodu çekim ivmesine bağlı olmadığından, sarkaç çekim ivmesinin farklı olduğu bir ortama götürülürse peryot değişmez.
- Sarkacın genliği değişirse peryodu değişmez, maximum hız, maximum ivme, maximum kuvvet, yaya aktarılan potansiyel enerji değişir.

Yaylar ve Hooke Yasası:



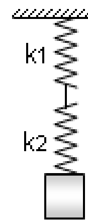


$$\frac{F}{x} = \frac{2.F}{2.x} = \frac{3.F}{3.x} = \text{sabit} = k$$

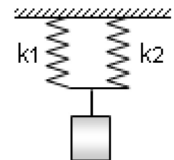
$\vec{F} = k.\vec{x}$ F-x grafiğinin eğimi yay sabitini verir.

k ; yay sabitidir ve birim uzunluktaki esneme için gerekli kuvvet miktarıdır.Aynı zamanda yayın sertlik derecesini de belirler.

Yayların seri ve paralel bağlanması



$$k_{eş} = k_1 + k_2$$



$$\frac{1}{k_{eş}} = \frac{1}{k_1} + \frac{1}{k_2}$$

Yaylar paralel bağlanırsa daha sert bir yay elde edilir.